

**계면중합을 이용한 광촉매-나노복합막
제조에 관한 연구**

김석규, 신세종, 이승윤, 민병렬

서울시 서대문구 신촌동 연세대학교 화학공학과

**The Study of TiO₂ Photocatalyst - NF Composite
Membrane by Interfacial Polymerization**

Seok Gyu Kim, Se Jong Shin, Seung Yun Lee, Byoung Ryul Min

Department of Chemical Engineering, Yonsei University, Seoul
120-749, South Korea

1. 서론

나노막을 비롯한 기존의 막들은 물질들은 선택적으로 배제하는 능력을 가지고는 있지만, 반응에 의한 처리능은 갖고 있지 못하다. 즉 분리는 가능하지만 또 다른 공정을 결합하여야만 궁극적인 처리를 할 수 있다는 것이다. 이에 따라 최근에는 분리막에 촉매를 결합하여 분리와 반응을 동시에 수행하는 것을 시도하고 있지만, 촉매 고정 방법에 있어서 문제를 가지고 있고 세라믹막의 경우에는 경제성이 떨어지는 문제점을 안고 있다. 따라서 고도 분리가 가능한 나노복합막에 촉매를 결합하여 반응과 분리를 동시에 수행할 경우 환경적인 측면에서 오염물질의 분해와 분리를 동시에 할 수 있기 때문에 다양한 이점이 있다.

2. 이론

계면중합에서 수용상인 diamine과 diacyl chloride를 반응시키면 두 상의 계면에서 가역적인 축중합반응이 일어난다. 반응에 사용되는 용매중의 하나는 일반적으로 물이며 다른 한쪽은 hexane, Freon, benzene, chloroform 등을 사용한다. 이때 amine과 acyl chloride가 반응하면서 염산을 방출하는 축중합반응을 일으키므로 이를 중화시키기 위해 NaOH와 같은 염기를 수용상에 첨가한다.

광촉매 TiO_2 는 TiO_2 의 band-gap energy(E_g)에 해당하는 빛에너지(380nm 이하의 자외선)를 흡수 했을때 생성되는 2개의 전자(e^-)와 정공(h^+) 캐리어가 VOCs등의 분해력이 높은 hydroxyl-radical ($\cdot\text{OH}$)을 생성한다.

3. 실험

한외여과 지지막의 base polymer로써 polyethersulfone(PES, Ultrason E 6020P, BASF)을, 용매는 N, N-dimethylformamide(DMF, weight-average molecular weight = 73.10, Aldrich)을 사용하였다. 계면중합에는 수용상 MPD(m-phenylene diamine)와 유기상 TMC(trimesoyl chloride)을 사용하였고 유기상 용매로는 HCFC(1,1-dichloro-1-fluoroethane)를 사용하였다.

4. 결과 및 토론

지지막의 조건과 복합막의 조건이 중요하게 작용하였으며, 지지막은 Evaporation time을 갖은후 phase-inversion method으로 제조한 것이 가장 우수한 성능을 나타내었다. Hydroxyl-radical ($\cdot\text{OH}$)을 생성시켜 유기물 분해능이 우수한 TiO_2 Photocatalyst를 유기상에 0.1% 첨가하여 코팅을 실시한 후 투과 테스트를 실시한 결과 표면에서 TiO_2 Photocatalyst의 급격한 손실없이 막의 성능이 유지되었다.

5. 참고문헌

1. M. Mulder, "Basic principles of membrane technology", Kluwer Academic Publishers, 1991
2. R.j. Peterson, "Composite reverse osmosis and nanofiltration membrane" J. Membr. Sci. 83 (1993) 81-150
3. (주)나노 "나노입자 이산화티탄(TiO_2) 광촉매의 개발 및 상용화" 공업 화학 전망 4[6] 2001
4. Soo-Ah Lee, "Use of ultrafiltration membrane for the separation of TiO_2 photocatalysts in drinking water treatment" Ind. Eng. Chem. Res. 40 (2001) 1712-1719
5. P. Erkksson, "Nanofiltration extends the range of membrane filtration" environmental progress 17 (1) (1998) 58-62